

1/1 WPAT - (C) Derwent- image

AN - 1993-327081 [41]

XA - C1993-144815

XP - N1993-252291

TI - Cyclonic separator in gas purificn. for condensate capture - contg. fan, venturi channel, and ring collector, for improved sepn. and pressure loss redn. and compressed air drying

DC - J01 P41

PA - (MOSB ) MOSC BAUMAN TECH COLLEGE POWER EQUIP

IN - BERGO BG; VASILEV YU A; VINOGRADOV VM

NP - 1

NC - 1

PN - SU1768242 A1 19921015 DW1993-41 B01D-045/12 3p \*  
AP: 1990SU-4798192 19900301

PR - 1990SU-4798192 19900301

IC - B01D-045/12 B04C-003/06

AB - SU1768242 A

The device contains cylindrical body (1) with wall (4), blade circulator (2) with axial fairing (3), diffusor ring (5), supersonic diffusor (6), collector (7), output pipe (8), closed cavity (9), and channels (10).

- The input gas with particles and droplets at high pressure pref. passes through the circulator, acquires rotational motion, and enters the venturi channel. Particles move to periphery due to rotational component in narrowing flow; and due to decreasing temp. the liq. spontaneously condenses and through the ring opening passes into the collector.
- In the diffusor part the flow velocity decreases and pressure is restored. In the case of the expansion rates  $P_i/P_a=3-5$ , where  $P_i$  is the input pressure, and  $P_a$  is the pressure in the cylindrical part, the flow reaches 1.2-1.5 Mach; and the pressure ratio  $P_o/P_i=0.8-0.6$ , where  $P_o$  is the output pressure.
- USE/ADVANTAGE - Used in devices for condensate capture useful in gas, petroleum, and chemical industries in purificn. of natural and flow gases before entering the main lines, and also in drying of compressed air. The sepn. process is improved, and the pressure loss reduced.  
Bul. 38/15.10.92. (Dwg.1/1)

MC - CPI: J01-G02

UP - 1993-41

Processing image 93327081.gifReturn to your local Kermit and give a RECEIVE comman

KERMIT READY TO SEND...

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1768242 A1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(51) 5 B 01 D 45/12, B 04 C 3/06

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4798192/26

(22) 01.03.90

(46) 15.10.92. Бюл. № 38

(71) Научно-исследовательский институт  
энергетического машиностроения МГТУ им.  
Н.Э.Баумана

(72) Ю.А.Васильев, В.М.Виноградов,  
Б.Г.Берго и Д.Я.Баханова

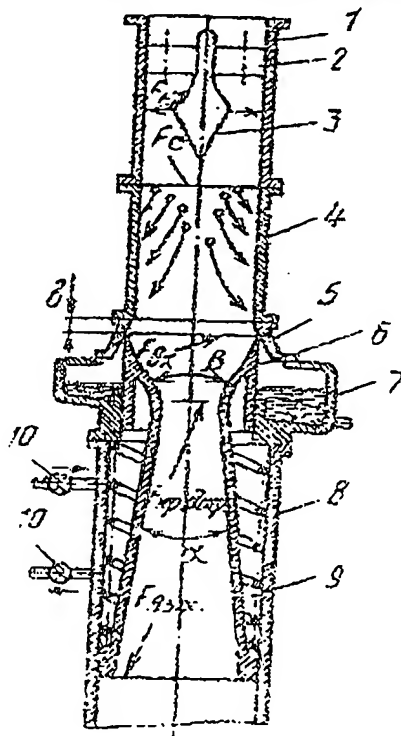
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1443763, кл. B 01 D 45/12, 86.

Авторское свидетельство СССР  
№ 446290, кл. B 01 D 45/12, 72.

(54) ЦИКЛОННЫЙ СЕПАРАТОР

(57) Изобретение относится к устройствам,  
которые в качестве конденсатоуловителей  
могут найти применение в газовой, нефтя-

ной и химической промышленности для очи-  
стки природного и попутного газов и отде-  
ления конденсата перед подачей в  
магистральные газопроводы, а также для  
осушки сжатого воздуха от влаги после ком-  
прессора. Цель изобретения – обеспечение  
отделения конденсирующихся примесей и  
уменьшения потерь давления. Циклонный  
сепаратор содержит цилиндрический кор-  
пус 1, лопаточный завихритель 2, профили-  
рованный обтекатель 3, образующий с  
корпусом кольцевое сверхзвуковое сопло,  
диффузорный насадок 5, выводной патруб-  
ок 6 в виде сверхзвукового трубного диф-  
фузора с конфузorno-диффузорной  
проточной частью. 1 ил.



BEST AVAILABLE COPY

(11) SU (11) 1768242 A1

Предполагаемое изобретение относится к газовой, нефтяной и химической промышленности для осушки природного и попутного газов от конденсата перед подачей к потребителю, а также для осушки сжатого воздуха от влаги после компрессора.

Известен циклонный сепаратор, содержащий цилиндрический корпус, к которому присоединен диффузорный насадок, осевой выводной патрубок, установленный с возможностью осевого перемещения, образующий между стенкой диффузорного насадка и выводным патрубком канал отвода отдельной жидкости с регулируемым входным сечением, завихритель потока, установленный на входе корпуса вдоль подводящего патрубка, играющего роль камеры сепарации. Вывод отсепарированных частиц осуществляется через кольцевую щель, образованную между диффузорным насадком и центральным отводом очищенного газа. Исходным продуктом сепарации является двухфазный поток, поступающий в цилиндрический корпус с установленным в нем завихрителем, при помощи которого поток закручивается и возникающие при этом центробежные силы отжимают капли жидкости на стенки корпуса, которые сливаются в пленку, которая перемещается потоком газа, а устройство отвода через регулируемое кольцевое отверстие очищенного газа осуществляется через осевой выводной патрубок к потребителю с дозвуковой скоростью.

Недостатками циклонного сепаратора являются недостаточная степень осушки газа, идущего к потребителю, что сокращает срок службы агрегатов, установленных после устройства сепарации, из-за коррозии проточных частей, вызываемых влажностью отбираемого газа, большие потери давления по сепарируемому тракту.

Целью предлагаемого технического решения является обеспечение отделения конденсирующихся примесей и уменьшение потерь давления.

Поставленная цель достигается тем, что в циклонном сепараторе завихритель выполнен лопастным с осевым обтекателем переменного поперечного сечения, образующим со стенкой корпуса конфузорно-диффузорное сверхзвуковое кольцевое сопло, а выводной патрубок выполнен в виде сверхзвукового трубного диффузора с конфузорно-диффузорной проточной частью.

На чертеже представлена конструкция циклонного сепаратора, который состоит из цилиндрического корпуса 1 с цилиндрической стенкой 4, лопастного завихрителя 2 с осевым обтекателем 3, диффузорного на-

садка 5, сверхзвукового трубного диффузора 6, коллектора-сборника 7, выходной магистрали 8, закрутой полости 9, канала 10.

Работа устройства заключается в следующем. Газ с частицами и капельной жидкостью с высоким давлением поступает в корпус 1, в котором установлен завихритель 2, проходя через который поток приобретает закрутку и поступает в сверхзвуковое кольцевое сопло, образованное между корпусом 1 и обтекателем 3. В сужающемся участке до критического сечения во вращающемся потоке происходит сепарация частиц жидкости к периферии, а ускорение потока вдоль оси при входе в горловину способствует дополнительному отбрасыванию частиц в сторону корпуса. В сверхзвуковой части вращающийся поток продолжает ускоряться и сепарироваться, из-за снижения температуры в ней начинается спонтанная конденсация жидкости, которая усиливается за счет центров уже имеющейся конденсации, в качестве которых выступают неотсепарированные в дозвуковой сужающейся части сопла частицы и капли влаги. Для сепарации этих частиц необходимо более длительное пребывание их во вращающемся потоке, поэтому переохлажденный неравновесный двухфазный поток за срезом сверхзвукового сопла задерживает выделение конденсата из многокомпонентной смеси и его сепарацию на цилиндрическую стенку 4 корпуса, вдоль которой он движется в направлении отводящего устройства (благодаря осевой скорости, приобретенной в процессе разгона газа до сверхзвуковой скорости и по инерции) и через кольцевую щель диффузорного насадка 5 попадает в сборник 7. Очищенный газ входит в сужающийся участок сверхзвукового диффузора, тормозится в системе косых скачков вплоть до Фр. Таким образом восстанавливается давление в проточной части сепарирующего устройства.

Сверхзвуковой трубный диффузор установлен с зазором относительно корпуса сепаратора и диффузорного насадка 5 и регулирование этого зазора осуществляется изменением давления в полости 9. Перемещением сверхзвукового трубного диффузора 6 в пределах диффузорного насадка 5 достигается выбор оптимального расстояния  $\delta$ , при котором эффективность отвода конденсата наибольшая.

Проточная часть сепаратора позволяет реализовать рабочий процесс таким образом, что колебания расхода и давления в

магистрاليا за инерционным сепаратором не передаются в трубопровод и агрегаты, установленные перед ним, поскольку образованное сверхзвуковое кольцо со-  
 5 сопло с центральным телом (обтекателем), на-  
 пример, со степенью расширения  $P_{\text{вх}}/P_a \approx 3-5$ , где  $P_{\text{вх}}$  — давление газа на входе в сепаратор, а  $P_a$  — давление на срезе сопла, перед входом в цилиндрический участок 4  
 корпуса, позволяет разогнать поток до ско-  
 10 рости, соответствующей числам Маха  $M = 1.2-1.5$ , а затем его затормозить в сверх-  
 звуковом трубном диффузоре, установленном перед выходом из сепаратора, что  
 способствует восстановлению давления, и с  
 15 учетом потерь, обеспечению общего отно-  
 шения давлений на сепараторе  $P_{\text{вых}}/P_{\text{вх}} = 0.8-0.6$ , где  $P_{\text{вых}}$  — давление на выходе из сепаратора 4.

В случае изменения режима работы се-  
 паратора, например, при увеличении давле-  
 ния на его выходе организация рабочего  
 процесса осуществляется так, что вначале  
 перестраивается течение в сверхзвуковом  
 диффузоре, затем в цилиндрической части 4  
 20 корпуса и далее в кольцевом сопле, при  
 этом происходит отрыв потока от стенок  
 сопла и скачки уплотнения входят в сверх-  
 звуковую часть кольцевого сопла, продвига-  
 ются вверх по потоку, и только при  
 25 достижении  $P_{\text{вх}}/P_{\text{вых}} = 0.9-0.95$ , когда  $P_{\text{вых}}$   
 достигнет определенного  $(P_{\text{вых}})_{\text{max}}$  для дан-  
 ного устройства, зона отрыва потока достиг-  
 30 нет критического сечения сопла, поток  
 становится дозвуковым по всей длине сепаратора, после чего давление и расход на  
 35 входе сепаратора начнут изменяться. Уст-  
 ройство обеспечивает гарантированную

безотказную работу на нерасчетных режи-  
 мах до отношения давлений  $P_{\text{вых}}/P_{\text{вх}} = 0.9$   
 0.95, поэтому снижение давления в  
 магистрاليا на выходе из сепаратора ниже  
 5 давления  $(P_{\text{вых}})_{\text{max}}$  на изменение расхода и  
 давления на входе в сепаратор не отразит-  
 ся.

Использование предлагаемого инерци-  
 онного сепаратора экономически оправда-  
 10 но как более надежная, компактная и легкая  
 конструкция, позволяющая исключить из  
 промышленных установок такие сложные  
 агрегаты, как турбодетандер или громоздкий  
 теплообменник, за счет организации сниже-  
 15 ния температуры в зоне расширения газа  
 без совершения полезной работы.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Циклонный сепаратор, содержащий ци-  
 20 линдрический корпус, к которому присоеди-  
 нен диффузорный насадок, осевой  
 выводной патрубок, установленный с воз-  
 можностью осевого перемещения, образо-  
 25 ванный между стенкой диффузорного  
 насадка и выводным патрубком канал отво-  
 да отделенной жидкости с регулируемым  
 входным сечением, завихритель потока, ус-  
 тановленный на входе корпуса, отличаю-  
 30 щийся тем, что, с целью обеспечения  
 отделения конденсирующихся примесей и  
 уменьшения потерь давления, завихритель  
 выполнен лопастным с осевым обтекателем  
 переменного поперечного сечения, образу-  
 35 ющим со стенкой корпуса конфузорно-диф-  
 фузорное сверхзвуковое кольцевое сопло, а  
 выводной патрубок выполнен в виде сверх-  
 звукового трубного диффузора с конфузор-  
 но-диффузорной проточной частью.

BEST AVAILABLE COPY

|   |                         |                      |
|---|-------------------------|----------------------|
| Редизитор   | Составитель Д. Баженова | Корректор И. Шмакова |
|   | Техред М. Моргентал     |                      |
| Заказ 3602  | Тираж                   | Подписное            |
| ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР    |                         |                      |
| 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5                                      |                         |                      |
| Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101 |                         |                      |

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**